

Searching PAJ

1/2 ページ

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-327779

(43)Date of publication of application : 22.12.1997

(51)Int.Cl.

B23K 26/00
C23C 4/08
C23C 4/18
// F02C 7/00

(21)Application number : 08-145663

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 07.06.1996

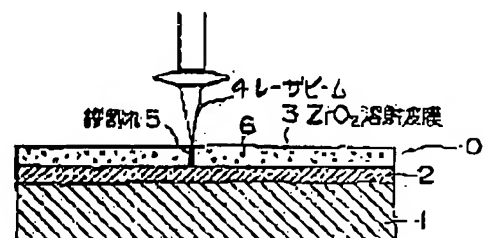
(72)Inventor : SHIGE TAKASHI
ISHIDE TAKASHI
MEGA MASAHIKO
ITO SHUJI

(54) METHOD FOR FORMING CRACK IN CERAMIC FILM, AND CERAMIC FILM PARTS FORMED BY THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a ceramic film in which the peeling preventive effect is excellent at high temperature and the heat resistance and durability is improved by locally irradiating the laser beam on the ceramic film.

SOLUTION: The laser beam 4 is focused on the surface of a film 3 of a heat resistant parts 01 in which a melt sprayed coating film 2 of MCrAlY alloy and a ZrO₂ melt sprayed coating film 3 are successively arranged on a base material 1 (Ni heat resistant alloy). Then laser beam 4 is irradiated at the prescribed moving speed. The irradiated part is locally bulged with the heat, and cracks 5 (longitudinal cracks) are generated on the irradiated part and its periphery. Cracks which are distributed on the whole surface on the ZrO₂ film 3 in an approximately uniform manner can be easily formed. Local cracks can be easily generated on the ceramic film of the heat resistant parts.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-327779

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K	26/00		B 2 3 K 26/00	E
C 2 3 C	4/08		C 2 3 C 4/08	
	4/18		4/18	
// F 0 2 C	7/00		F 0 2 C 7/00	C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-145663

(22) 出願日 平成8年(1996)6月7日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目6番1号

(72) 発明者 重 隆司

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72) 発明者 石出 孝

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72) 発明者 妻鹿 雅彦

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(74) 代理人 弁理士 石川 新

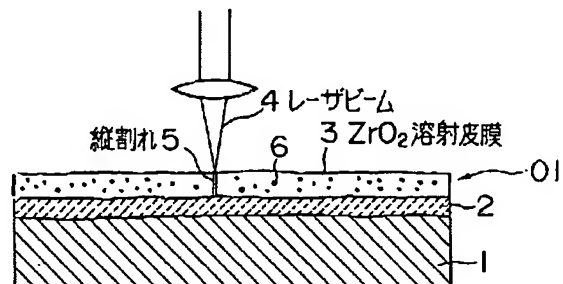
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セラミック皮膜の割れ形成方法及び同方法によるセラミック皮膜部品

(57) 【要約】

【課題】 セラミック皮膜に割れを形成し、耐熱、耐久性の向上を図る。

【解決手段】 セラミック皮膜を持つ耐熱部品の同セラミック皮膜上へレーザービームを局部的に照射して同セラミック皮膜に割れを発生させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミック皮膜を持つ耐熱部品の同セラミック皮膜上へレーザビームを局部的に照射して同セラミック皮膜に割れを発生させることを特徴とするセラミック皮膜の割れ形成方法。

【請求項2】 請求項1記載のセラミック皮膜の割れ形成方法によりMCrAlY皮膜の上にZrO₂皮膜を持つ耐熱部品の同ZrO₂皮膜に割れを形成したことを特徴とするセラミック皮膜部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガスタービン等の高温部品の遮熱用に適用されるセラミック皮膜の割れ形成方法及び同方法によるセラミック皮膜部品に関する。

【0002】

【従来の技術】ガスタービンの翼、燃焼筒等の高温使用機器は、主にNi基耐熱合金が用いられているが、1000℃をこえる高温ガスに曝される部分では、そのままでは耐熱性が十分でなく、下地にMCrAlY(MはCo又はNi)合金をプラズマ溶射した上に、ジルコニア(ZrO₂)をプラズマ溶射し、耐熱性表面層を形成して使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】高温使用機器のNi基耐熱合金にMCrAlY合金及びZrO₂をプラズマ溶射して高温で長時間使用(熱くり返しあり)した場合、MCrAlY溶射皮膜とZrO₂溶射皮膜の界面ではくりを生じ、長期使用上問題があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するため次の手段を講ずる。

【0005】(1) セラミック皮膜を持つ耐熱部品の同セラミック皮膜上へレーザビームを局部的に照射して同セラミック皮膜に割れを発生させる。

【0006】以上において、セラミック皮膜上へレーザビームが局部的に順次照射される。すると照射部は局部的に熱膨張するので、照射部およびその周囲に割れ(縦割れ)が発生する。

【0007】このようにして、セラミック皮膜上の全面にほぼ一様に分布した割れが容易に形成される。

【0008】表面に無数の縦割れを持つセラミック皮膜は、下地との間に膨張率の差異があっても、高温使用時に、伸び差が割れ部で吸収され、はく離の発生が有効に抑えられる。

【0009】(2) 上記(1)のセラミック皮膜の割

れ形成方法によりMCrAlY皮膜の上にZrO₂皮膜を持つ耐熱部品の同ZrO₂皮膜に割れを形成したセラミック皮膜部品。

【0010】以上において、局部的な割れを全面に持つZrO₂皮膜はMCrAlYとの間に膨張率の差異があっても、高温使用時に、伸び差が割れ部で吸収され、はく離の発生が有効に抑えられる。

【0011】このようにして、耐熱耐久性が大幅に向上する。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態を図1～図6により説明する。本発明は以下の考察をもとになされたものである。

【0013】ZrO₂溶射皮膜のはく離に対する寿命はZrO₂溶射皮膜中に気孔を多く含む方が長くなる傾向があることはわかっているが、通常プラズマ溶射皮膜中の気孔量は断面でみて1～3%程度であり、限界がある。

【0014】ZrO₂溶射皮膜の線膨張率は $10 \sim 11 \times 10^{-6} / K$ であるのに対してMCrAlY合金及び母材であるNi基耐熱合金は約 $16 \times 10^{-6} / K$ であり、ZrO₂溶射皮膜とMCrAlY合金溶射皮膜の界面では熱応力の発生がZrO₂溶射皮膜のはく離の原因である。したがって、このはく離の原因を緩和するため、以下の形態を実施する。

【0015】図1に示すように、母材(Ni基耐熱合金)1にMCrAlY合金の溶射皮膜2およびZrO₂溶射皮膜3を順次持つ耐熱部品01の皮膜3表面上にレーザビーム4の焦点をあわせる。そして所定の移動速度でレーザビーム4を照射する。すると照射部は局部的に熱膨張するので照射部およびその周囲に割れ(縦割れ)5が発生する。

【0016】このようにして、ZrO₂皮膜3上の全面にほぼ一様に分布した割れが容易に形成される。

【0017】このようにして形成されたセラミック皮膜3は下地層との間に膨張率の差異があっても、高温使用時に、伸び差が割れ部で吸収され、はく離の発生が有効に抑えられる。

【0018】上記形態を試験片に適用した場合を図2と図3に示す。試験片02は丸棒母材1aの上に、上記と同様溶射皮膜2, 3を行ったものである。

【0019】レーザ照射条件を表1に示す。

【0020】

【表1】

レーザ	平均出力 (W)	出力 (kW)		焦点位置	パルス幅 msec	速度およびピッチ	
		ピーク	ベース			(mm/sec)	(mm)
YAG レーザ	80	7	0	ZrO ₂ 溶射 皮膜表面	1	1.0	2~3

【0021】なお、出力波形は図4に示す。

【0022】表1の条件でZrO₂ 溶射皮膜3にレーザビーム4を照射するとMCrAlY合金からなる下地層2に影響を与えることなく、ZrO₂ 溶射皮膜3に縦割れ5を容易に挿入することができることが分った。

【0023】なお、図2は丸棒1aにMCrAlY合金及びZrO₂ をプラズマ溶射し、その後レーザ照射しZrO₂ 表面に、亀甲割れ（縦割れ5）を生じさせた状態を示している。図3は丸棒1aの断面状態であり、ZrO₂ 溶射皮膜3の中に縦割れ5が入っている状態を示

ている。

【0024】次に耐熱耐久性効果を確認するために、上記の試験片02と従来の方法により製作した試験片7を図5と図6(a), (b)に示すように、加熱炉8によって990℃まで3分で加熱後、冷却ガス9によって60℃まで4分で冷却をくり返す熱衝撃試験を実施した。その結果を表2に示す。

【0025】

【表2】

	層 (工程)	60↔990℃くり返し熱衝撃寿命
本形態による試験片	1. MCrAlY プラズマ溶射	2000回
	2. ZrO ₂ プラズマ溶射	
	3. レーザ表面割れ挿入	
従来方法による試験片	1. MCrAlY プラズマ溶射	30回
	2. ZrO ₂ プラズマ溶射	

【0026】表2のように従来の方法による試験片7では、30回でZrO₂ 溶射皮膜がはく離したが、本形態による試験片02では、2000回まで大幅に寿命が延びており、ガスタービン部品として十分な耐熱性を有することが確認された。

【0027】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、耐熱部品のセラミック皮膜上に容易に局所的な割れを発生できる。また局所的な割れを全面に持つセラミック皮膜は、高温時のはく離防止効果が大きく、耐熱、耐久性が大幅に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態の断面図である。

【図2】同一形態による試験片の斜視図である。

【図3】同一形態の図2のA-A視図である。

【図4】同一形態の図2のレーザ出力波形図である。

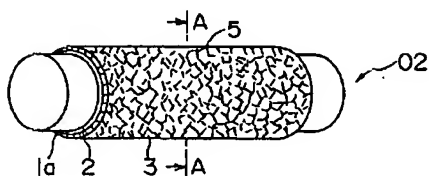
【図5】同一形態の図2のレーザ熱衝撃試験のサイクル図である。

【図6】同一形態の図2のレーザ熱衝撃試験の説明図である。

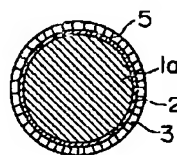
【符号の説明】

- 01 耐熱部品
- 02 試験片
- 1, 1a 母材 (Ni基耐熱合金)
- 2 MCrAlY溶射皮膜 (下地層)
- 3 ZrO₂ 溶射皮膜
- 4 レーザビーム
- 5 縦割れ (亀甲割れ)
- 6 気孔
- 7 熱衝撃試験試験片 (比較用)
- 8 加熱炉
- 9 冷却ガス

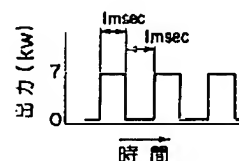
【図2】



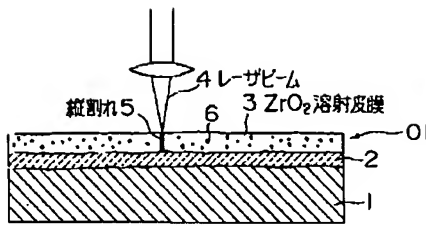
【図3】



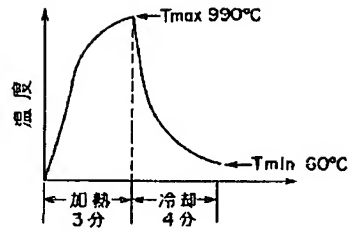
【図4】



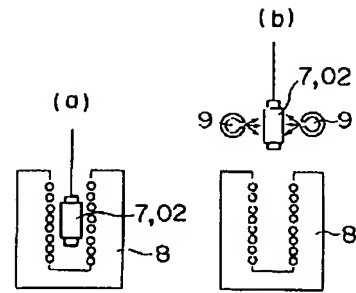
【図1】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 収二
 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号
 三菱重工業株式会社高砂製作所内